

- (54) **PHOTOSENSITIVE, HEAT-SENSITIVE COMPOSITION**  
 (11) 56-42232 (A) (43) 20.4.1981 (19) JP  
 (21) Appl. No. 54-118615 (22) 14.9.1979  
 (71) RICOH K.K. (72) KOUJI UJIIE(3)  
 (51) Int. Cl<sup>3</sup>. G03C1/72

**PURPOSE:** To enhance the fixing sensitivity and coloring sensitivity of a composition by using a photooxidizing agent, a coupler, an acid, a Co (III) ammine complex, a quinone reducing agent, a hydrogen donor and a redox reaction accelerator as principal components of the composition.

**CONSTITUTION:** The following components are used as principal components: a photooxidizing agent, a coupler which colors by oxidation, an acid, a Co (III) ammine complex, a quinone photoreducing agent other than benzoquinone and its derivs., a hydrogen donor and benzoquinone or its deriv. as a redox reaction accelerator. For example, the components represented by the diagram are mixed, and the mixture is applied to a polyester film with a 4 mil doctor blade and dried at ordinary temp. to form a 12 $\mu$ m thick photosensitive heat-sensitive layer.

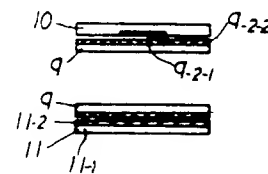
- (1) 2,2'-bis(o-chlorophenyl)-4,4',5,5'-tetraphenylbiimidazole 200mg  
 (2) bis-(4-diethylamino-o-tolyl)-(4-diethylaminophenyl) methane 50mg  
 (3) p-toluene-sulfonic acid 20mg  
 (4) polyethylene glycol 500mg  
 (5) cellulose acetate butyrate 1g  
 (6) 9,10-phenanthrenequinone 20mg  
 (7) p-benzoquinone 50mg  
 (C • (NH<sub>3</sub>)<sub>6</sub>) (OCOCF<sub>3</sub>)<sub>6</sub> 250mg  
 (8) acetone-isopropanol (vol. ratio 9:1) mixed solvent 10ml

(54) **PHOTOSENSITIVE HEAT-SENSITIVE TYPE COPYING APPARATUS**

- (11) 56-42233 (A) (43) 20.4.1981 (19) JP  
 (21) Appl. No. 54-118335 (22) 13.9.1979  
 (71) SHARP K.K. (72) YOSHIKI IBUCHI(2)  
 (51) Int. Cl<sup>3</sup>. G03C5/00, G03B27/00, G03C1/72

**PURPOSE:** To make a copied image clear and easy to see by postexposing diazonium salt on image forming paper after heat development to cause whitening.

**CONSTITUTION:** Photosensitive paper 9 as copying sheet is superposed on the image surface of original 10, and they are exposed with paper 9 downward by means of an ultraviolet fluorescent lamp. Paper 9 is obtd. by coating base paper with a photosensitive heat-subliming composition and a sensitizer such as naphthol 9<sub>-2</sub>. The heat sublimability of naphthol is maintained in part 9<sub>-2-1</sub> alone opposite to the image part of original 10 after exposure, and other part 9<sub>-2-2</sub> is inactivated by exposure. Exposed paper 9 is superposed on image receiving paper 11 obtd. by coating base paper 11<sub>-1</sub> as positive paper with diazonium salt 11<sub>-2</sub>, and by carrying out heat development, the heat sublimate in the unexposed part reacts with the diazonium salt and colors. Paper 11 is then exposed to ultraviolet rays to whiten the uncolored part of paper 11.

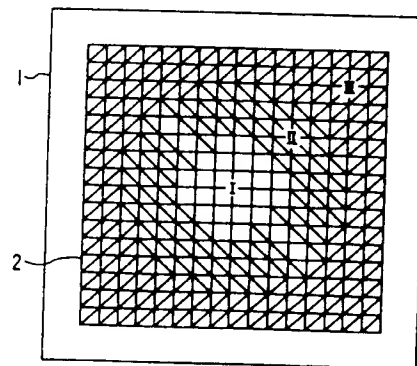


(54) **PHOTOMASK PREPARATION**

- (11) 56-42234 (A) (43) 20.4.1981 (19) JP  
 (21) Appl. No. 54-117360 (22) 14.9.1979  
 (71) DAINIPPON INSATSU K.K. (72) KUNIOMI TSUDA  
 (51) Int. Cl<sup>3</sup>. G03F1/00, H01L21/30

**PURPOSE:** To compensate size change due to film thickness difference and etching speed difference between the central and peripheral parts in a photoetching process, by changing exposure in preparing a master mask in advance to correct the line width.

**CONSTITUTION:** Imaging parts 2 on photosensitive substrate 1 are exposed image-wise by moving the miniaturized image of a reticle mask in a given pitch with a photorepeater. At that time imaging parts 2 are divided into given areas, such as central part I, intermediate part II, and peripheral part III, and each area is exposed by changing its exposure quantity so as to form a line width obtained by correcting in advance size change due to etching speed difference and film thickness difference between the peripheral and central parts of a photosensitive film in a process for photoetching a semiconductor wafer.



⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭56—42234

⑬ Int. Cl.<sup>3</sup>  
G 03 F 1/00  
H 01 L 21/30

識別記号

庁内整理番号  
7447—2H  
6741—5F

⑭ 公開 昭和56年(1981)4月20日

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 3 頁)

⑮ ホトマスクの作製方法

541—21

⑯ 特 願 昭54—117360

⑰ 出 願 昭54(1979)9月14日

⑱ 発 明 者 津田国臣

埼玉県入間郡鶴ヶ島町五味ヶ谷

⑲ 出 願 人 大日本印刷株式会社

東京都新宿区市谷加賀町1丁目  
12番地

⑳ 代 理 人 弁理士 中村純之助

明 細 書

1. 発明の名称 ホトマスクの作製方法

2. 特許請求の範囲

1. 所定画像を形成されたレタクルを取付け、ホトレビーターを用いて、上記レタクルの縮小画像を所定のピッチで移動させながら、ホトマスク作製用感光性基板上の画像形成部に上記レタクルの縮小画像を繰返し露光してホトマスクを作製する方法において、上記画像形成部を上記レタクルの縮小画像の集合からなる所定の小領域に分割し、上記小領域毎に露光量を所定量だけ変えて露光し、同一図形で異なった画像寸法の上記レタクルの縮小画像を上記小領域毎に形成することを特徴とするホトマスクの作製方法。

3. 発明の詳細な説明

本発明は、半導体装置製造プロセスに用いるホトマスクの作製方法に関する。

ホトマスクは、100倍から400倍に拡大して描かれた原図から写真縮小により、あるいは、

CADシステムからアウトプットされたデータで、パターンジェネレーターを制御し、感光材料上に図形を露光することにより10倍の中間原板、いわゆるレタクルをつくり、つぎに、ホトレビーターを用いて高解像力感光性基板上にレタクルの像を1/10に縮小して、繰返し露光によりX、Y方向それぞれ数10mmの範囲に配列したものである。一般には、これをマスターマスクとし、これからプリンタを用いて複製したものがワーキングマスクとして実際のウェハー工程の露光に用いられることが多い。

従来、1個のレタクルを用いて露光したマスク内では、同一図柄は同一寸法を目標として作製される。

最近、IC、LSIの高精度、高品質化とウェハーサイズの大サイズ化により、寸法の高精度化がますます重要となり、ウェハーを加工するウェハープロセスにおいて、寸法のバラツキを抑える各種の方法が検討されている。

ウェハーサイズが大きくなるにしたがって、ウ

ウェハーの中心部と周辺部との間で、加工寸法の再現性にある程度の差が生じてくる。その原因として、ホトエッチング工程で、ウェハーの中心部と周辺部で塗布される感光剤の膜厚に差があることによる寸法変化、あるいはエッチング工程においても、ウェハーの周辺部が中心部より速くエッチングが進むことによる寸法変化などがあることが知られている。これを避ける方法として寸法の異なる数種のレチクルを用いる方法があるが、この方法は工程上は複雑であり、レチクル・セットの調整も生じ易い。また、ワーキングマスク作成の際、焼付工程にて、露光量を変化させ、寸法を移動させる方法も考えられるが、実用工程としては、1枚毎露光量を変化させるため寸法の再現性に乏しいこと、寸法変化の境界が明確でないこと等により問題が多い。

本発明は、以上の点に対処する方法として、マスターマスクを作製する場合に、マスク上にあらかじめ寸法補正を入れておく方法を提案するものである。

・ 5 ・

本発明は、以上の現象をマスターマスクの作製に適用し、第1図に示すように、ハードマスク用感光性基板またはエマルジョンマスク用感光性基板上の画像形成部をレチクルの縮小画像の集合からなる小領域に分割し、これらの小領域毎に露光量を適当に変化させて、同一図形で異なった画像寸法のレチクルの縮小画像を形成するようにし、従来技術の欠点を解消したものである。

つぎに、本発明によるマスターホトマスクの作製方法について具体的に説明する。

透明なガラス基板上に蒸着またはスパッタリング法により、クロム又は酸化クロム膜を光学濃度が2.0以上になるように形成する。このクロム基板上にスピナー（回転数：約2000 rpm）を用いて、シブレー社製ポジ型レジストAZ-1350を膜厚0.5に塗布する。塗布後、無塵オープン中で90℃、20分間乾燥し、感光性基板とする。

この基板をレチクルとともにホトレビーターにセットする。ホトレビーターはマン社（David

以下に本発明を詳細に説明する。

ホトレビーターを用いて、レチクルからマスターマスクを作製する場合、最近ではクロム基板上にポジ型感光剤を塗布したものが多く用いられている。このポジ型感光剤の代表的なものとして、シブレー社製のAZ-1350がある。一般に、ポジ型感光剤は適正露光以上の露光量を与えても画質は劣化せず、回路寸法のみの変化が可能である。具体的な例について述べれば、レチクル上で50μmの白幅画像は、適正露光でレベイトした場合、5μmの白幅として再現される。適正露光以上の露光を与えれば、より広い白幅が得られる。露光量と画像寸法の相対関係を求めた結果、この場合には、ホトマスク画像で5～6μmの範囲で画像寸法の制御が可能であることがわかった。黒幅画像の場合は上の場合と逆で、露光量の増加とともにホトマスク画像の寸法は狭くなり、レチクル上で50μmの黒幅画像に対してホトマスク画像で5～4μmの範囲で画像寸法の制御が可能であることがわかった。

・ 4 ・

Mann社）またはエレクトロマスク社（Electro-mask社）製のいずれでもよいが、本発明では後者のMM111IR型を用いた。また、レチクルにはクロム膜厚900Åのクロムレチクルを用いた。露光量はホトレビーターのシャッターの開く時間で制御する。ただし、装置上では、時間表示を用いず、目盛で表示されている。

レチクル上で50μm幅（マスターマスク上では5.0μm幅）の画像をレビーター露光量を変えて上記の感光性基板上に露光し、AZ-1350用現像液の50%希釈液を用い、スプレー現像液にて60秒間現像、乾燥した後、140℃、20分の熱処理を行ない、レジスト膜を硬化し、その後、硝酸第2セリウム系のエッチング液でエッチングを行ない、レジスト膜を剥離し、水洗、乾燥して露光像をもったホトマスクを作製し、まず露光量の変化による解像の変化を調べた。その結果を第1図に示す。図において、実線は黒幅、点線は白幅の変化を示す。同図から、露出量が適正露光量以上に増大するに従い、黒幅寸法は漸減し、白幅

・ 6 ・

寸法は漸増し、寸法制御が可能であることがわかる。したがって、あらかじめ、所定のホトレジスト、ホトマスク作製用感光性基板について上記の関係を求めておけば、1個のレチクルを用いて、ホトマスク上の画像寸法をある範囲内で任意に変化させることができる。

つぎに、たとえば、第2図(a)、(b)に示すように、感光性基板1の画像形成部2を、半導体ウェハーのホトエッチング工程におけるウェハー上の位置によるエッチング速度の差などにより生ずる寸法変動の大きさによりマスターマスク上の領域をⅠ、Ⅱ、Ⅲのように定め、それぞれの寸法も設定する。レベーターにレチクルをセット後それぞれの領域に応じて所定のピッチで移動させ、所定の露光量を設定する。第1図の測定結果に基づいて、たとえば、黒幅を対象としたときは、まず、Ⅰ領域を適正露光量520で繰返し露光する。ついで、露光量を450に変えて、Ⅱ領域を繰返し露光し、さらに、露光量を800に変えて、Ⅲ領域を繰返し露光する。全体の露光が完了したら、上記と同

様に現像、エッチングなどの処理を行えば、Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ領域に段階的に黒線幅の減少した所定の黒画像が得られる。白画像の場合も同様である。

以上詳述したところから明らかなように、本発明によれば、サイズの大きな半導体ウェハーのホトエッチング工程において、寸法精度の高いエッチング加工が可能になる。

#### 4. 図面の簡単な説明

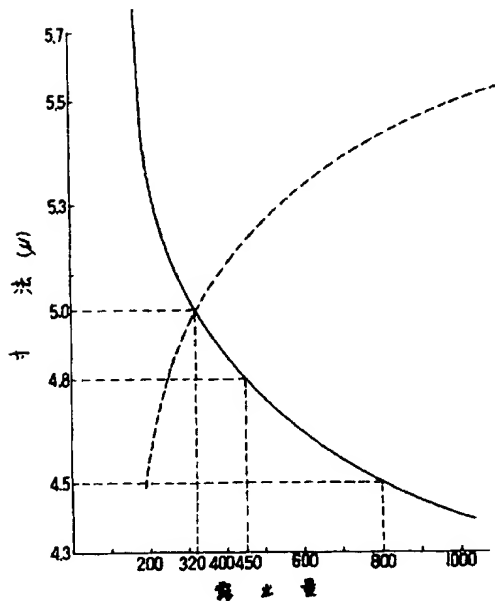
第1図はホトマスク作製用感光性Cr基板を線画を用いて露光したときの露光量と基板上に得られた黒線幅と白線幅の関係を示す図、第2図は本発明を適用したホトマスクの説明図である。

図において、

- 1…感光性基板
- 2…画像形成部

代理人弁理士 中村純之助

第1図



第2図

